

902

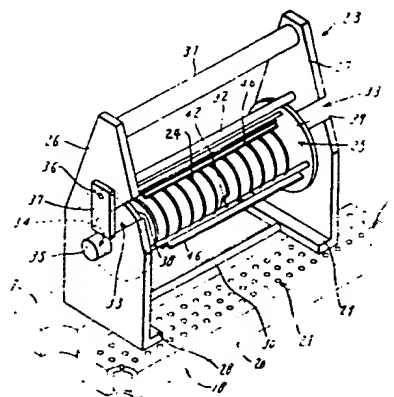
W

(54) **ETCHING DEVICE**

(11) Kokai No. 53-144265 (43) 12.15.1978 (19) JP
(21) Appl. No. 52-58704 (22) 5.23.1977
(71) HITACHI SEISAKUSHO K.K. (72) OOSHI OOTSUKA(1)
(52) JPC: 99(5)C3
(51) Int. Cl.³ H01L21/302

PURPOSE: To ensure a uniform etching by standing substrate close together to the jig and turning the jig with the bubbles surfacing up from the lower part of the etching tank.

CONSTITUTION: Substrate 24 is put into groove 42 of jig 25 and is prevented by coupling axle 46 from being dropped out. Support axle 35 of tool 25 is put into groove 33 of supporter side panel 26 and 27, and is set with stopper 36. Then supporter 23 is soaked into the etching solution, and N₂ gas is jetted through micro hole 21 of tube 20 to perform etching for a fixed time. The bubbles surfacing up hits blade 24 of the tool continuously to turn the jig, and then the bubble comes into the jig, thus ensuring a uniform etching for substrate 24.





⑨日本国特許庁

⑩特許出願公開

公開特許公報

昭53—144265

⑪Int. Cl.²
H 01 L 21/302

識別記号

⑫日本分類
99(5) C 3

庁内整理番号
7113—57

⑬公開 昭和53年(1978)12月15日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭エッチング装置

⑮発明者 内田和男

小平市上水本町1450番地 株式
会社日立製作所武蔵工場内

⑯特 願 昭52—58704

⑰出 願 昭52(1977)5月23日

⑱出 願 人 株式会社日立製作所

⑲発明者 大塚多

小平市上水本町1450番地 株式
会社日立製作所武蔵工場内

東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号

⑳代理人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 エッチング装置

特許請求の範囲

1. エッチング槽と、このエッチング槽の底部から気泡を噴出させる気泡発生機構と、エッチング槽内に入れられる被エッチング物を収容する治具と、前記治具をエッチング槽内で支持する支持体とを備えるエッチング装置において、前記治具はその両端部で支持体に回転可能に取り付けられ、回転しても被エッチング物が脱落しない枠状構造となるとともにその枠部にはエッチング槽の下方から浮上する気泡を受けて治具を一定方向に回転させる形状の羽が設けられていることを特徴とするエッチング装置。

2. 前記気泡発生機構におけるエッチング槽底部の気泡発生領域は支持体の治具支持部間を結ぶ線によつて2分され、かつ治具を回転させる効果を有する底部のほぼ半分の領域とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のエッチング装置

3. エッチング槽の底面に気体を通く管を少なく

とも1本敷設し、この管の上側に沿つて微細孔を設けてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のエッチング装置。

発明の詳細な説明

本発明はエッチング装置に関する。

半導体工業において用いるシリコンからなる薄板(ウエーハ)を全面エッチングして、より薄いウエーハとするエッチング作業は従来つぎのようなエッチング装置を用いて行なわれている。すなわち、エッチング槽の底面部から窒素ガスをエッチング液中に噴射させることによつて無数の気泡(バブル)を発生させ、この中にウエーハを林立状態で収容した治具を支持体に取り付けて入れてエッチングを行なう構造となつている。

しかし、このようなエッチング装置ではつぎのような欠点がある。

(1)、エッチング後のウエーハの厚さが不均一となるばかりでなく、一枚のウエーハにあつても各領域によつてその厚さにばらつきを生じ、たとえば所望厚さの許容精度内に入らないものが多い。

これは、修正のできない不良品として取り扱われることが多い。たとえば、エッチング後のウエーハの所定厚さに対して厚さの許容精度が $\pm 30 \mu m$ である場合、前記エッチング装置によるウエーハの厚さの測定例を第4図(a)~(c)に示す、この場合、○印は第5図で示すようにウエーハ1をオリエンテーションフラット2に直交する方向に1から10までの地点(ほぼ等間隔)で測定したときのウエーハ1の厚さを示し、×印はウエーハ1の中央部をオリエンテーションフラット2に左から右に沿って11から20までの地点(ほぼ等間隔)で測定したときのウエーハ1の厚さを示すが、これらのグラフでは縦軸はウエーハの厚さを、横軸は各測定位置をとっている。これらのグラフは悪い例を示したものであるが、相当数がこれらのような傾向を示している。また、許容精度が $\pm 30 \mu m$ である場合には多くのウエーハは規格に合格することになるが、このように一枚のウエーハにあつてその厚さに大きな差が生じると、ウエーハにホトエッチング技術を利用して

不純物を拡散したりする場合のマスクパターン等が不鮮明となり、素子製造上好ましくない。また、微細パターン形成はできなくなる。

(2)、前記エッチング装置では、バブル発生機構として、エッチング槽の底板を空洞化し、この空洞部に窒素ガスを圧送するとともに、底の上板に多数の微細孔を穿つて、これらの微細孔から窒素ガスをエッチング液中に噴射させる構造を採用しているが、これらの微細孔が詰り易いことと、窒素ガスの圧送が $1.2 \sim 1.5 \text{ kg/cm}^2$ の圧力で行なわれることによつて、底板が破裂事故は修理ができないことが多く、エッチング槽が使用できなくなる。このため、エッチング装置を常に維持管理するためには多大な費用が必要である。

(3)、前記のように、エッチング装置の底板の微細孔が詰り易いことから、気泡の発生分布が不均一となり、エッチング効果を不均一とし易い。

したがつて、本発明の目的は、被エッチング物相互を均一の厚さにエッチングするとともに、一枚の被エッチング物の各領域の厚さも均一にする

ことのできるエッチング装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は気泡発生機構が破損しても、エッチング槽自体はそのまま使用できるエッチング装置を提供することにある。

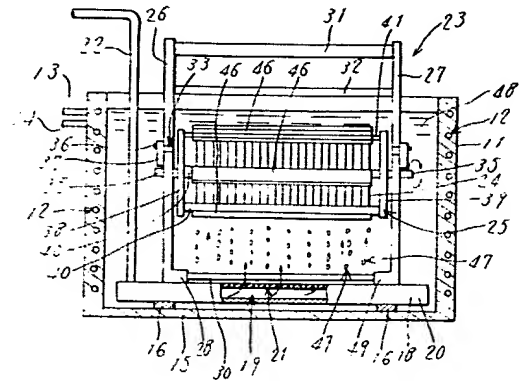
このような目的を達成するために本発明は、エッチング槽の底面部から気体をエッチング液中に噴射させることによつて無数の気泡を発生させ、この中にウエーハを林立状態で収容した治具を支持体に取り付けて入れてエッチングを行なうエッチング装置において、前記治具をその両端部で支持体に回転可能に取り付ける構造とするとともに、回転しても被エッチング物が脱落しない枠状構造とし、かつその枠部にはエッチング槽の下方から浮上する気泡を受けて治具を一定方向に回転させる形状の羽を設ける。また、エッチング槽の底面には気体を導く管を少なくとも1本敷設し、この管の上側に沿つて穿たれた微細孔を介して気体をエッチング液中に噴出させるものであつて、以下実施例により本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明のエッチング装置の一実施例である。同図には箱型のエッチング槽11が示されている。このエッチング槽11の周壁内には冷却水が流れる冷却孔12が設けられ、一側に取り付けられる冷却水供給管13から冷却孔12を順次流れて冷却水排水管14から流れ出るようになっている。また、エッチング槽11の底板15上には支片16を介して第2図の鎖線で示すように2本の幅広の支持板17、18がエッチング槽11の長手方向に沿つて平行に敷設されている。これら2板の支持板17、18は同じ大きさのものであるが一方の支持板18(図中手前側の支持板)は内部が空洞19となる両端部を塞閉してある管体20となつている。また、この管体20の上部は第1図および第2図で示すように、多数の微細孔21が空洞19に連通するように穿たれている。また、管体20の一端部にはガス供給管22が連通状態で接続されたと。に、このガス供給管22の一端側はエッチング槽11から抜けて図示しない窒素ガス供給機に接続される。

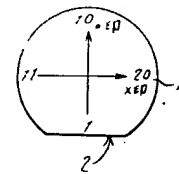
短い挿込部、46・・・羽、47・・・気泡、48・・・
エッチング板。

特開昭53-144265(5)

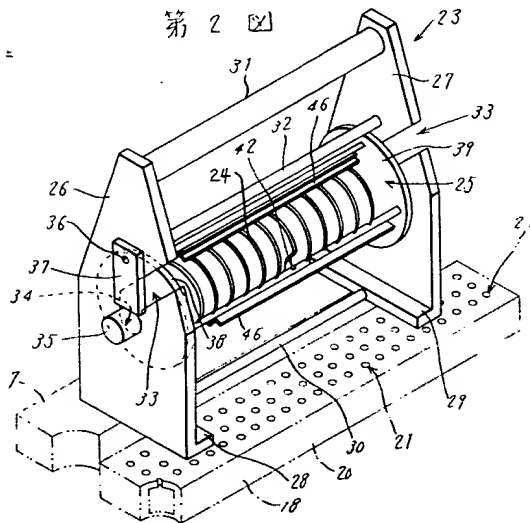
第1図



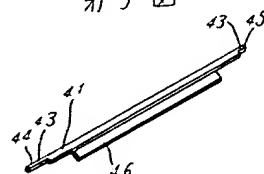
第5図



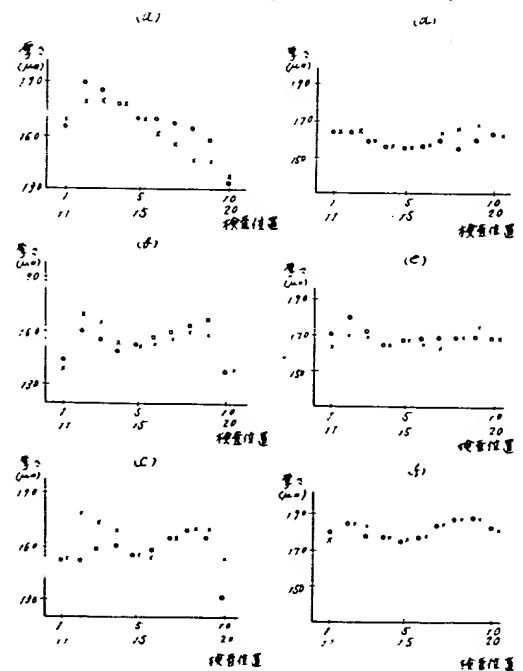
第2図



第3図



第4図



一方、前記支持板17、18上には第2図に示すような構造の支持体23が設置される。この支持体23は被エッチング物であるウエーハ24を収容する治具25を支持するものである。支持体23は1対の対峙する側板26、27と、この側板26、27を繋ぐ3本の連結棒とからなっている、これら連結棒は側板26、27の縦方向の中心線に沿って配置され、1本は側板26、27の下部に対応して突出する脚部28、29間を連結する脚部連結棒30となり、1本は側板26、27の上部を連結し、かつ把持部となる把持連結棒31となり、さらに残りの1本はこの把持連結棒31のわずかな下方に位置するセンタ連結棒32となつている。そして、このセンタ連結棒32と脚部連結棒30との間に治具25が収容されるようになる。また、前記側板26、27は上部が徐々に細くなる三角形となつているが、この一部から側板26、27の中心部に向かつて斜めに挿入用溝33が設けられている。この挿入用溝33は側板26、27の側縁から中央部に向かつて徐

々に下降し、側板26、27の縦中心線に至ると真下に向かつてわずかに延びて停止し、下端は円弧面となつている。そして、この円弧面支持部34で後述する治具25の支軸35が回転可能に支えられるようになる、したがって、前記挿入用溝33の幅は支軸35の直径よりもわずかに数mm大きい幅となつている、また、側板26、27の外側の前記円弧面支持部34の上方にはピン36を介して揺動自在のストッパ37が取り付けられている、このストッパ37は外力が加わらない状態では真下に長く延び、前記円弧面支持部34に支えられる治具25の支軸35の上縁のわずかな上方に臨み、エッチング槽11内で治具25が浮上するのを阻止するようになつている。

他方、治具25は、1対の対峙する円板からなる側板38、39と、これらの円板38、39を連結する4本の連結軸と、側板38、39の外周中央に取り付けられる支軸35とからなつている。これらの連結軸は同一円周上にほぼ90度間隔に配置される。そして、3本はそれぞれ側板38、

39に固定される固定連結軸40を形作り、残りの1本は側板38、39から自在に取り外せるストッパ連結軸41を形作つている。前記固定連結軸40は丸棒となるとともに、その内側には定間隔にウエーハ24が挿入される収容溝42が刻まれている。ウエーハ24はストッパ連結軸41を取り外した状態の治具25に3本の固定連結軸40の対応するそれぞれの収容溝42に90度間隔の周縁部を臨ませて収容される。また、前記ストッパ連結軸41は第3図で示すように四角な棒からなるとともに、その両端部は段付状に細い挿込部43を形成している。また、この挿込部43は一方が長く形成され、側板に設けられる図示しない矩形の挿込孔に挿し込む際には、長い挿込部44を一方の挿込孔に奥深く挿し込んだ後、短い挿込部45を他方の挿込孔に挿し込むことによつて取り付けることができる。また、治具25が回転する最中にストッパ連結軸41が抜けないように、短い挿込部45をわずかに太めに形成して挿込孔に固く嵌合するようにしておくとよい。また、

ストッパ連結軸41の脱着防止機構は一般によく用いられている他の機構を用いてもよい。

また、これら固定・ストッパ連結軸40、41には2枚の細長い板からなる広く拡開したV字形断面の羽46が固定されている、これら羽46の拡開方向は一定し、かつエッチング槽11の底部の片側から浮上する気泡47を受けるようになつている。

つぎに、このようなエッチング装置の使用方法について説明する。まず、治具25の収容溝42にウエーハ24を順次挿入した後、ストッパ連結軸41を取り付けて治具25が回転してもウエーハ24が脱落しないようにする、その後、この治具25を支持体23に取り付ける。この際、治具25の両端の支軸35を支持体23の両側板26、27の挿入用溝33内に入れる。そして、ストッパ37下端を両側板26、27の外周から突出する支軸35の上縁に臨ませておく。つぎに、治具25を収容した支持体23をエッチング液48を満たしたエッチング槽11内に設置する。この際、

治具25の固定・ストツバ連結軸40, 41の羽46のV字形の窪部分にエッチング液48中を浮上してくる気泡47が入るように載置する必要がある。その後、ガス供給管22を介して管体20の微細孔21から窒素ガスをエッチング液48中に噴出させながら所定時間エッチングを行なう。

このような実施例によれば、浮上する気泡47が連続的に羽46の窪部を押し上げることから、治具25は支軸35を中心に回転する。また、この回転によつて、無数の気泡47が枠状治具内に入り込み、ウェーハ24の各部は均一にエッチングされる。たとえば、1枚のウェーハにおけるエッチングのばらつきは、第4図(d)~(e)に示すようにほぼ均一となる。この測定方法は第4図(a)~(c)の場合と同様な方法で測定したものである。従来の場合には、1枚のウェーハであつても厚さのばらつきは $\pm 30 \sim \pm 60 \mu m$ と大きいのに対し、同図のグラフからもわかるように、この実施例では1枚の厚さのばらつきは $\pm 10 \mu m$ 以下にすることができる。

なお、本発明は前記実施例に限定されない。すなわち、気泡はエッチング槽の底面全域から発生させてもよい。また、各部を構成する材質については実施例では述べなかつたが、エッチング液によつて劣化しない材質を用いればよい。また、耐薬品性の物質をコーティングする構造としてもよい。

以上のように、本発明のエッチング装置によれば、均一なエッチングを行なうことができる。

また、本発明のエッチング装置によれば、気泡発生機構が破損しても、エッチング槽は損傷しないので、エッチング槽の寿命が長く保たれる。

さらに、本発明のエッチング装置によれば、エッチング時に使用される窒素等の気体の消費量は従来の $1/3 \sim 2/3$ 程度となることから、エッチング処理コストも低減できるなど多くの効果を奏する。

図面の簡単な説明

第1図は本発明のエッチング装置の一実施例による一部断面図、第2図および第3図は同じくエ

また、この実施例では、気泡を発生する構造は、従来に反してエッチング槽11の底板15を用いることなく、独立した管体20をエッチング槽11の底面に通わせる構造としている。このため、窒素ガスを噴出する微細孔21が詰まり、管体20の内圧が上昇して破裂しても、管体20の交換だけで良く、エッチング槽11はそのまま使用できる。

また、この実施例では、微細孔21が部分的に詰まつて、気泡47の分布が不均一となつても、治具25が回転していることと、治具25内に気泡47が吸い込まれるため、ウェーハ24のエッチングは均一に行なわれる。したがつて、従来のように気泡47の分布の均一化に多くの注意を必要となくなる。

さらに、この実施例では、気泡の発生はエッチング槽の片面側でよい。このため、従来は毎分15ℓ程度消費していた窒素ガスはこの実施例では5~10ℓ程度で充分となる。したがつて、エッチングコストの低減を図ることができる。

エッチング装置の一部を示す斜視図、第4図(a)~(c)及び(d)~(f)は夫々従来のエッチング装置および本発明によるエッチング装置におけるウェーハのエッチングのばらつきを示す検査データ、第5図はウェーハのエッチング後の検査位罫を示す説明図である。

1・・・ウェーハ、2・・・オリエンテーションフラット、11・・・エッチング槽、12・・・冷却孔、13・・・冷却水供給管、14・・・冷却水排水管、15・・・底板、16・・・支片、17, 18・・・支持板、19・・・空洞、20・・・管体、21・・・微細孔、22・・・ガス供給管、23・・・支持体、24・・・ウェーハ、25・・・治具、26, 27・・・側板、28, 29・・・脚部、30・・・脚部連結棒、31・・・把持連結棒、32・・・センタ連結棒、33・・・挿込用溝、34・・・円弧面支持部、35・・・支軸、36・・・ピン、37・・・ストツパ、38, 39・・・側板、40・・・固定連結軸、41・・・ストツバ連結軸、42・・・収容溝、43・・・挿込部、44・・・長い挿込部、45・・・